

大規模森林回復技術委員会議事録

平成4年3月

JICA LIBRARY



51135293(7)

国際協力事業団

FDD

大規模森林回復技術委員会議事録

平成4年3月

国際協力事業団



1135293 [7]

目 次

1. 大規模森林回復技術委員会の構成	1
1-1 委員会の設置	1
1-2 委員会等の構成	1
2. 委員会の概要	3
3. 委員会議事録	6
3-1 第1回委員会	6
3-2 第2回委員会	12
4. 会議資料	24

1. 大規模森林回復技術委員会の構成

1-1 委員会の設置

国際協力事業団は、平成元年度より加工種子及び航空機等の利用による大規模森林回復技術の体系化を進めるに当たって必要な基本的事項について検討するため、大規模森林回復技術委員会を設置した。

本年度は、昨年度の結果に基づき次の事項について検討した。

- ① マニュアルの内容
- ② 大規模森林回復技術の確立に係る諸事項
- ③ 現地調査に係る事項
- ④ その他本技術の体系化に当たっての必要な事項

委員会は、平成3年11月に設置され、平成4年3月までの間に2回開催した。

- ① 第1回委員会：平成3年12月6日
- ② 第2回委員会：平成4年2月21日

1-2 委員会等の構成

(1) 委員会

氏名	分野	所属名
委員長 松井光瑤	総括	(社)大日本山林会 副会長
委員 青山重和	航空機利用	(社)農林水産航空協会 業務第3課長
井上徹雄	立地条件	森林総合研究所 森林環境部長
小沼順一	地上作業	森林総合研究所 生産技術部長
小林繁男	適地区分	森林総合研究所 立地評価研究室長
佐々木恵彦	造林	東京大学 農学部 教授
堀江保夫	緑化技術	森林総合研究所 治山研究室長

(2) 現地調査団

インドネシア調査（第一次）

氏名	分野	所属
秋谷 孝一 荊木 絵美子	団長・総括 業務調整	前森林総合研究所、森林環境部長 国際協力事業団林業水産開発協力部 林業開発課
久道 篤志	適地判定	(株)日本林業技術協会 国際事業部課長

インドネシア調査（第二次）

氏名	分野	所属
堀江 保夫	団長・総括	森林総合研究所 治山研究室長
久道 篤志	適地判定	(株)日本林業技術協会 国際事業部課長

(2) 事務局

氏名	所属
伏見 一明	(株)日本林業技術協会 理事（国際事業部担当）
蜂屋 欣二	同上 技術指導役
安養寺 紀幸	同上 国際事業部 部長
小原 忠夫	同上 同上 次長
久道 篤志	同上 同上 課長

2. 委員会の概要

(1) 第1回委員会

本委員会では、今後の進め方と本年度の業務内容、インドネシアでの第1次調査の結果及びマニュアル作成について事務局から説明した後、インドネシアでの現地調査及びマニュアル作成の方向性等について以下の討議を行った。

① マニュアル作成について

- ・機械での地表処理を行った場合、航空機による播種時間は、地表処理のスピードに制限される。しかし、地表処理をかなり先行させ、播種を1度に行えば航空機利用の利点はある。
- ・インドネシア側から除草剤の提案があった。議論は平行線に終わった。
- ・将来、除草剤を使うか使わないかは別にして、アラン・アランの密度をある程度コントロールした条件下で試験をするという立場であるならば除草剤試験は可能であろう。
- ・今回の試験結果から火入れ後の播種は効果的であると考えられる。
アラン・アランのまばらな所でも可能性はあると考えられる。
- ・航空機散布を考えた場合、地ごしらえ等の地表作業は部分的補足的なものと考えて二次調査を設計してゆくべきである。
- ・地かきをする場合スピードが問題である。既製の機械ではなくて、地表面ぎりぎりのところをひっかくような機械があるのではないか。
- ・理屈だけで物を言えば、除草剤を使う方向は航空機利用と一致する。火入れの方が受け入れにくい。
- ・多種類の樹種を入れる場合にはユーカリが有効である。しかしながら、上長生長はよいが肥大生長しないから下の方のアラン・アランはいつまでたっても消えない。
- ・実際に航空機を使用した場合、いろいろな問題点が生じてくるものと考えられる。
したがって実際に行うにはもうひとつ別のマニュアルが必要である。

② 二次調査について

- ・苗木の生長は光よりも土壌水分による影響の方が大きいのではないか。水分のある斜面下部とそうでない所を丁ねいにみるのが二次調査の眼点になるのではないか。

- ・防火帯をつくるつもりで線状に地かきすることと、地上直播試験Ⅱの無処理区の斜面で生育の良い苗木の状況をよく調べる必要がある。
- ・全面に播種し、プロット以外は測らなくてもよいから植えておくだけでよい。火入れも除草剤もだめというなら無処理を増やす。

③ 今後の課題

- ・地上直播試験Ⅱから事業規模(1,000～3,000ha)の施業試験に移す場合、直接移すのではなく中間的規模の試験区が危険を回避するため必要である。

(2) 第2回委員会

本委員会はインドネシアの現地調査の結果及びマニュアル作成について事務局から説明した後、試験結果やマニュアルの内容、今後の大規模森林回復技術の方向性等について以下の討議を行った。

— 地表処理

- ・コントロール区においても生存しているので、成立本数が1本/㎡程度であれば、地表処理をしなくても可能である。
- ・耕耘はカリマンタンに分布するパイライトの影響が考えられるのでなるべく避けたい。
- ・傾斜10°以上では等高線沿いに地表処理をするのが難しく、20°以上では機械の導入が無理である。
- ・地表処理による土壌侵食が心配される。
- ・地表処理時期と播種時期の時間のズレがアラン・アラン再生による発芽・生長抑制となっているので、この問題が解決すれば良いのではないか。地表処理と同時に播種すればこの問題は解決され、また効率的である。

— 種子

- ・コスト面から種子は現地調達の方で考えることとし、その対策として種子園の造成が提案された。
- ・育種の必要性が指摘され、JICAの育種プロジェクトとの協力が提案された。

— 散布装置

- ・微粒種子の散布について、散布装置の改良の限界が考えられ、ユーカリ類の散布については増量剤の使用が必要である。
- ・播種の精度については、散布種子量を増やすことで対応できる。

— 今後の方向性

- ・ 航空機を使った播種試験の前に、流域単位に近い広さでの試験の必要性が指摘された。
- ・ 地表処理の簡略化について、播種量と播種面積を広げて、効率と生存本数を調査する必要がある。
- ・ 航空機造林のみによる大規模森林回復技術には限界があることが指摘された。地表処理と地上直播の方法は、航空機造林の対象地と産業造林対象地以外のところで採用できる。

3. 委員会議事録

3-1 第1回委員会

(1) 日時 平成3年12月6日

(2) 場所 (仮)日本林業技術協会 5階会議室

(3) 出席者

林野庁

鶴園 重幸 海外林業協力室 係長

国際協力事業団

宇津木嘉夫 林業水産開発協力部 部長

戸水 康二 林業水産開発協力部林業開発課 課長

荊木絵美子 同 上 担当

委員

松井 光瑤* 井上 敏雄 小沼 順一 小林 繁男

佐々木恵彦 堀江 保夫

調査団(インドネシア)

秋谷 孝一

(仮)日本林業技術協会

鈴木 郁雄

事務局

伏見 一明 安養寺紀幸 小原 忠夫 久道 篤志

(4) 議題

① 今後の進め方

② 平成3年度業務について

③ 現地調査について

④ マニュアル作成について

⑤ その他

* 委員長

鈴木 本日は、インドネシアにおいて継続されている地上直播試験Ⅰの結果、ドラフトマニュアルⅡの作成及び二次調査での新規試験地の設定の方向性等についても御検討願いたい。

宇津木 本業務が開始されて4年目になるが、その方向については未だ不明瞭な感がある。しかしながら個々に積み上げてゆくデータが、今後の方向をおのずと決定してくれるものと期待している。現地において実際にその成果がでてきたわけであるが、更に一步踏み込んだかたちの現地調査を踏まえて、今後の展望についても期待してゆきたいと考えている。

松井 次の順序で議事を進める。

- ① 今後の進め方
- ② 平成3年度業務について
- ③ 現地調査について
- ④ マニュアル作成について
- ⑤ その他

<インドネシアの一次調査等>

久道 今後の進め方については、平成4年度までの進め方をまとめてみたので、それについて説明する。(会議資料参照)

平成3年度業務については、①委員会等運営業務、②現地調査の2本立てになっている。(会議資料参照)

現地調査の一次調査はすでに終了している。(会議資料参照)

秋谷 一次調査の結果は、昨年来とってきたデータに考察を加えて結論を出した。(会議資料参照)

久道 継続試験と新規試験の内容の詳細について説明する。地上直播試験Ⅰは昨年度と同様に行う。(会議資料参照)

現地で撮ってきたスライドで調査結果を説明する。

松井 アラン・アランが侵入してきた所では苗木の生長が低下する。それが被圧によるものかどうか。

秋谷 現地の人の話では、マンガウムの場合光さえあればよく他の条件は問題でないので、だから被圧は大事であるということである。火入れした場合、苗木の生長は初期にはよいが苗木の伸びる速度は草の伸びる速度より遅いので後半はよくない。

松 井 播種した種子の定着性及び芽生えた段階での日焼けなどを考えるとある程度の草があった方が好ましい条件であろうが、その場合の草の密度は明らかであるか。

機械で地表処理をする場合、それでスピードが制限され播種スピードが決定されるが、播種期を一時期にすれば航空機利用の利点はある。

小 林 地表処理後のアラン・アランの回復をみると、草地地かき区は3ヵ月でもとの状態にもどっている。このことを考えると、草による被蔭よりも土壤水分の影響の方が大きいのではないか。裸地地かき区の生長が裸地対照区に比べてよいのは土壤水分によるものではないか。水分のある斜面下部とそうでない所を丁ねいにみるのが二次調査の眼点になるのではないか。

佐々木 アラン・アランの生えている所のマンガウムの葉は黄色くなっていたか。

久 道 マングウムではみられなかったが、アウリでは葉が少し黄色かった。

佐々木 もし種子がだめになるようであるなら、コーティングをかなり厚めにしておいて、播種し火入れする。

松 井 新しい試験の話があったが、いろいろな観点からねらいを定める知見が欲しい。

ある程度経験のある人が見ればポイントはわかるものである。

秋 谷 今の草の話と関連するが、インドネシア側から除草剤の提案があった。議論は平行線になったが、インドネシア側は無害であると言い切っている。造林現場では3ヵ月間位は除草剤を使用している。量を少なくする場合には火入れと併用することが考えられる。

樹種の問題では、多種類の樹種を入れる場合にはユーカリが有効であるが、上長生長はよいが肥大生長しないから下の方のアラン・アランはいつまでたっても消えない。それで嫌われている。

小 林 深い耕起、浅い耕起の区別はしないで、耕起は1種類で、除草剤試験を入れたらどうか。

秋 谷 プロットに除草剤を使っていいかは、日本では使わない方向できているので使っていないとは言えなかった。日本人は好まないという言い方で平行線にした。

松 井 将来、除草剤を使うか使わないかは別にして、アラン・アランの密度をある程度コントロールした条件で試験をするという立場であるならば除草剤試験は可能であろう。除草剤しか手がないのであれば、ある程度世論の反応をみながらやるかやらぬか決めてゆく。

久 道 今回の試験結果で、火入れ後の播種が効果的であると考えられる。本試験の無処

理区のようにアラン・アランのまばらな所でも可能性があると考えられる。

佐々木 アラン・アランのまばらな所は土壌も悪いのではないか。

松 井 今度の試験地は、アラン・アランが密生しているか。

久 道 山火事跡地のところであるのでまばらである。付近で畑を耕しているので、放っておけばかなりの草が生えるであろう。

松 井 アラン・アランの株数と草丈をかけあわせたような数字を使う。

佐々木 火入れした場合、平均ha 1本以上は生えてくるのか。大規模にするのであれば、播種した後火入れを行った場合、初めは生えなくとも何年後かにhaに何本かあるのであれば、それが母樹となり、天然更新するので、それが一番よい。

小 林 火入れ区では何かあったのではないか。樹高生長をみると何故落ちたのかわからない。初期の段階で3ヵ月は各区とも同じ生長を示しているが、ここからが勝負である。乾いた所の方が地表処理の対象となるのではないか。アラン・アランは草丈のコントロールをすれば良くなる必要はない。

松 井 前向きな答えはでた。もう1回やる可能性はある。

<ドラフトマニュアルⅡの作成等>

久 道 マニュアルの作成については、本年度は計画、設計を重点とする技術的項目についてのドラフトマニュアルⅡを作成する。(会議資料参照)

松 井 今年やることは今までやったことに何を付け加えるかであるが、それぞれ実験その他の経験を踏まえてより現実的な方向へもっていくかという考え方で平成3年度の考え方が整理されているものと思われる。これらについての御質問、御意見をうかがいたい。また実施試験の全体の構成、考え方についても整理が必要である。(退場)

佐々木 航空機を使った場合、コーティング種子の落ち方とか、いろいろな問題点が出てくるのではないか。したがって実際に行うにはもうひとつ別のマニュアルが欲しい。そこをもってゆくために除草剤の問題等を含めて実験を詰めておいた方がよい。

小 沼 ドラフトマニュアルⅡに関連するが、航空機散布を考えた場合地ごしらえ等の地表作業は部分的補足的なものと考えて今度の二次調査を設計してゆくべきである。

佐々木 確かに精密な試験も必要であるが、次のステップにつなげてゆくには少し規模を拡大する必要がある。

鈴 木 機械による地ごしらえは現実的にはつながってゆかない。

安養寺 地かきをする場合スピードが問題である。スピードが速ければ安くあがる。既製

の機械ではなくて、地表ぎりぎりのところをひっかくような機械があるのではないか。

小 沼 かなり広ければ、地ごしらえをしながら種子が播ければよいが、それでは航空機利用はしない。

安養寺 播種期に地ごしらえができればそれは可能である。

佐々木 細かい設計のほかに、地ごしらえを考えないような大ざっぱな試験はできるか。

秋 谷 今回のプロットの場所では無理であるが、周辺を捜せばあるかもしれない。

佐々木 地上直播試験Ⅱで新しい所は斜面である。ここで問題となっているのは地ごしらえの問題である。

秋 谷 理屈だけで物を言えば、除草剤を使う方向は航空機利用と一致する。火入れの方が受け入れにくい。

佐々木 実際は熱帯において造林する場合、火入れしないと難しいのではないか。

久 道 林業省は火入れを行っていない、火入れ地拵えで造林することには抵抗がある。現地では火入れをせずロータリー、プラウを使って造林している。

佐々木 除草剤と火入れの試験は可能か。

小 原 除草剤の方では、スマトラのプロジェクト専門家の時にモンサント社の提供で除草剤の試験を行った経験がある。結果は、アラン・アランの生長は遅かったが、その後火がついたときには前より大きな被害がでた。経費はモンサント社のサービスであるのでわからない。火入れの試験については抵抗があるとのことで行っていない。現地では機械化造林の耕耘によるものしか行っていない。

久 道 一次調査で地表処理が必要であることがわかったので、次にできるだけ早くということで、深く耕すことと、全面に森林をつくるのではなくライン状につくるというところで線状に地ごしらえすることを計画している。

小 林 防火帯をつくるつもりで線状に地かきすることと、地上直播試験Ⅰの無処理区の斜面で生育の良い苗木の状況をよく調べる必要がある。地かきはよいのだから地表処理というかたちで行うのではなく、防火帯をつくる目的で密に行うのが空散の場合に合っているのではないか。

佐々木 除草剤をどうするか。

伏 見 薬剤はあまり気にしていない。

佐々木 もしラウンドアップが使えるようになったら、バイテクが使えるのではないか。
ラウンドアップに対して抵抗性のある遺伝子を持つ樹種がある。

小 林 河川への汚染の問題がなければよい。

安養寺 問題は、除草剤を使って航空機造林はできるが、それでインドネシアにおける航空機造林のマニュアル足りうるのかどうかということである。

秋 谷 経済戦略ではないか、環境問題で日本で使用できないものを持ち込んでくるのではないか、水質汚染があるのではないかという見方があれば、実質的に被害がなくてもその使用は難しい。

佐々木 日本ではフレノックのようなものは使われているが、塩素系は使われていない。ラウンドアップや遅効性のあるフレノックのようなものがよいだろう。除草剤であったら上からまける。火だったらつけばよい。でなかったら何もしない。

井 上 播種は雨期の前がよいが、アラン・アランの葉でこすれるので大きくなれない。

安養寺 平地であると雨が降って水がひくときに播いた種子が流されるが、傾斜地の場合には流されない。

佐々木 全面に播種し、プロット以外は測らなくてもよいから植えておくだけでよい。火入れも除草剤もだめというなら無処理区を増やす。

井 上 防火帯までいれて全面に播いてみる。

佐々木 地上直播試験Ⅱから事業規模 1,000～3,000haの施業試験に移す場合、直接移すのではなく中間的規模の試験区が危険を回避するために必要である。その場合樹種は1から2種類程度でよい。

3-2 第2回委員会

- (1) 日 時 平成4年2月21日
- (2) 場 所 (株)日本林業技術協会 2階会議室
- (3) 出席者

国際協力事業団

宇津木嘉夫 林業水産開発協力部 部長
戸水 康二 林業水産開発協力部林業開発課 課長
荊木絵美子 同 上 担当

委 員

松井 光瑤* 青山 重和 井上 敬雄
小沼 順一 佐々木恵彦 堀江 保夫

事務局

伏見 一明 蜂屋 欣二 安養寺紀幸 久道 篤志

(4) 議 題

- ① 現地調査について
- ② マニュアル作成について
- ③ その他

*委員長

安養寺 第2回委員会を始めます。

伏見 — 事務局あいさつ

宇津木 今回は、委員会最終回である。回を経るごとにデータの積み上げがあり、成果がでてきている。今後協議しなければならないことは、今後どのように発展させていくかということである。データを見つつ、アイデアをいただきながら進めて行きたい。

JICAでも運営審議会でも本件も協議される予定である。今後つながっていくことを期待している。

松井 先般現地調査に行かれた事務局の方から報告願います。

< 現地調査について >

久道 本日報告する内容は、まず現地調査の概要報告で特に2次調査でセットした傾斜地試験について説明する。また、昨年度から継続している地上直播試験Ⅰの経過報告と、傾斜地試験の初期発芽経過を報告する。さらに、ドラフトマニュアルⅡの概要の説明として、第1回委員会であげられた課題をもとに現地調査結果や委員の方々のご指導結果をまとめたものを説明します。(会議資料参照)

— 会議資料を詳細に説明する。

— 現地写真(平面分布を測定した時の状況と地上直播試験の状況)を回す。「平面分布の調査は、インドネシア側の自発的な調査で、インドネシア側の熱意が感じられます。」

— スライドを使って調査結果を説明する。「インドネシアの林業試験場も興味を持っており、JICAの許可がほしい、試験場報告をだしたいとのこと。」

松井 地上直播試験Ⅰのプロット3は、いったん0になってまた高くなっているが。

久道 カウントし忘れたのを追加してもらっている。

佐々木 プロットの条件の違いについて、もう一度説明して下さい。

久道 プロット1 草地 火入れ区
2 " 地ごしらえ区
3 " コントロール
4 裸地 耕耘区
5 " 裸地

佐々木 火入れしたら、いけそうだ。

成績がいいのは、プロット2と4、プロット5も悪くない。

佐々木 生存本数は㎡当たりか？

久 道 その通りです。

佐々木 コントロールも悪くない。

戸 水 地上直播試験Ⅰのプロット3の生存本数を数え間違えたのは具体的にどういう状況か？

久 道 (現地写真を見せながら) この写真がそうですが、雑草といっしょに稚樹も入っていて2次調査の時にもう1度見ていたら、伸びているのがあった。

戸 水 雑草と見間違えたということですね。

久 道 それで、雑草と見間違えていたものは追加しました。

戸 水 プロット3は、処理をしないアラン・アランのままだったが、生存しているということですね。

久 道 雨期が3～4月まで。降雨があれば伸びてくる可能性がある。

伏 見 生存本数悪いが1本/㎡あれば十分。

安養寺 コントロールは、まだ10cmぐらいだが、1年で10cm伸びた。次の年は種子からではなく10cmの高さからだから、もっと伸びるのではないか。処理区に比べて1年遅れで生長していくのではないかと予想できる。

佐々木 そのように予想できる。大規模造林は木が生えればよい。

堀 江 裸地というか草がないというか、多少耕せば生長がいい。根系の状況はスライドで示したように柔らかい土の場合は直根がのびるが硬い土だと根の曲がりが見られる。少しでも耕せば生育環境がよくなる。だからプロット3以外は生長がいい。

草の量が多いから生長が遅い。草から上にでた時の生長は同じになると思うが少し土が固いからマイナス因子もある。

井 上 コントロールは草より上にでていないですね。

安養寺 コントロールは小さいが、この1ヶ月間の生長率がいい。雨が降れば、もっと伸びるのではないか。

蜂 屋 カウントミスを発見し、追加した効果がどこからあったか。

安養寺 一年たってから、発芽したのでは。

久 道 それはない

蜂 屋 それもある。

戸 水 一番いいので、一割生きていることになる。

久 道 そうですね。プロット4は確実に生存していると言える。

松 井 カンカン照りでも大丈夫ということですね。

安養寺 苗畑みたいに日覆いすればもっと残るかも。

佐々木 それはたいへんだ。

松 井 草があればちょうどいいかと思ったが、草の密度は思うようにならなかった。

佐々木 それでも残っているのでもいい。

久 道 そういう意味では、傾斜地に行った試験Ⅱについてはプロット1は1割残っている。プロット3とか5はアウリを除いて発芽したものは耕耘したところ以外も入っているので、その後が注目される。(会議資料参照)

戸 水 今回はコートなしですか。試験Ⅰを見るとコートした方が苗木高が高い傾向にあるのではないか。(会議資料参照)

久 道 樹種によって違うが、プロット4と5ではコートしたアウリの次に裸のマンギュームとなっており、コート効果はあまりないと思っている。

戸 水 現在のところ、コート効果はないということですね。

佐々木 現地で実際に仕事をしている人の印象はどうですか。これなら行けそうと思っているか。

久 道 航空機を飛ばす発想よりも、地播き造林のところでは止まっている。

佐々木 地播きでも、いけそうだと思っているのか。

久 道 そう思っているようだ。

佐々木 マレーシアでは、もう少し発芽してもいいのではないかと思っているようだった。

久 道 林業省本省では、飛行機を飛ばしてやってみたいと思っている。

佐々木 現場で実際にやっている人が、感覚を持たないといくらやってもうまくいかないと思う。

久 道 南カリマンタン林政局の局長は早く播いてほしいと言っている。また、いつになったら大規模にやるのですかと聞かれた。

小 沼 地表処理のスライドでファームトラクターを使っていたが、事前にブルを入れているのか。

久 道 ブルは入れてません。

小 沼 これぐらい小さくてもいいんですね。

佐々木 まずは小規模でもどんどん播くことですね。

井 上 プロット4、5は裸地でもいろいろあると思うが、ここは条件のいいところ

ですか。(会議資料)

久 道 人工的に作りました。

伏 見 裸地がないので、草地の草をなくして作った。

小 沼 これはブルドーザを使ったのか。

久 道 先ほどのホイ尔タイプのトラクターを使った。排土板というかレーキで押していた。

伏 見 その後耕耘したものはあります。草をとっておいて耕耘をしたものはある。

安養寺 耕耘用には今ある農業用を使っているが、実際の場合は、今回のように丁寧にやらなくてもいいのではないか。もっと効率的にできるものを考えてもいいのではないか。

蜂 屋 ツメみたいなので、ざっとかいてやる方法もいいのでは。土はこれで少し耕耘されるのではないか。

佐々木 あまり土はいじらない方がよい。どういう土がでてくるかわからない。パイライトが分布する可能性が高く土をいじると酸素が入って硫酸化する。今pH高いが、酸素が入っている時は高く維持される。しかし、1年もするとpHは下がる。

蜂 屋 ジャワ島ではパイライトはないですか。

佐々木 ジャワ島ではないです。

松 井 マレー半島からカリマンタンにかけて分布する。

佐々木 点々と分布します。山の上にも分布します。

蜂 屋 そういところはマンギウムなんかどうですか。

佐々木 マニギウムはいいです。酸に強いです。

蜂 屋 農地でダメになったところにまくこともできますね。

佐々木 そうですね。ただ、耕耘をやるとダメです。耕耘をやると農地と同じことですから、しばらく時間がかかります。1～2回失敗しても3回目ぐらいに成功するようになるだろう。地表をさわるのはちょっとにした方がいい。

伏 見 プロット1～5で比較すると、地表処理しないとダメのように見える。㎡に1本生えていけばいいとすれば地表処理しなくてもいい。

安養寺 コントロールが生き残っているので、この1年でどれくらい伸びるか見極めたい。

蜂 屋 2年目はまあまあ育つ。3年目には追いつくのではないか。

佐々木 偉大な進歩をしている。

戸 水 最初は0でしたからね。結果が蓄積して少し光が見えてきました。

松 井 それでは来年以降どうするか、検討したいと思います。マニュアル作成について、

事務局の方から説明願います。

<マニュアル作成について>

久 道 — 会議資料を用いて説明する。

佐々木 硬粒種子の前処理は岩田式小型(MF)式がいい。

松 井 これは一般に使われている機械ですか。

久 道 はい、そうです。

佐々木 中に何かはりませんでしたか。

久 道 中にドラムがあって中に入れてやると遠心力でカベにぶつかって、傷つくしくみになっている。

33ページにその結果がでています。(会議資料参照)

昨年度の発芽試験の報告書に写真を載せています。

佐々木 種子の確保ですか、CSIROから買うと高い。事業用に買うとコスト高。現地で調達したい。

蜂 屋 現地調達だと、発芽率が落ちるのではないか。

佐々木 種子園みたいのを作ればよい。提案に入れた方がいい。

松 井 ちょっと間伐してやればできる。間伐の時に残す木をうまく選べばよい。

佐々木 悪い木の種子をまいても問題がでてくる。

蜂 屋 環境造林だから土が流れなくなるだけで十分だ。

安養寺 アカシア、ユーカリの若い木からとった種子を用いても、スギのように問題がないか。

松 井 ない。若い木のうちに、いい木かどうか判定がつきにくいというだけである。

佐々木 どうせすぐ死ぬ。20年ぐらいだ。

蜂 屋 インドネシアでは、種子センターなど育種事業を計画的に整備している。今後始まる育種プロジェクトもあります。

佐々木 カリマンタンのよりサバのマンギェウムの方が生長がいい。

松 井 サバでは選抜をしているのではないか。

蜂 屋 熱帯の育種は早く進むのではないか。

松 井 パイオニア種は早い。Varietyにも富んでいるから、ちょっと選抜するだけでいい。

青 山 播く場合、どのくらいの精度か。

地表処理 4 m前後に播きこむのは技術的に無理。装置開発必要だ。

松 井 実際は4 mの部分にまくのではなく、全部にまきたい。

蜂 屋 これに関連して、本数問題としてどこまで入っていればいいのか検討したい。播いた種全部入れるのは無理ではないか。

青 山 粒状に近いのは、既応の装置でまける。微粒のものは非常にまきにくい。粉剤または微粒剤用のものを使う。装置を改良していく方向と増量剤を入れていく方法とある。どちらに主体を置くか。

松 井 種子が小さくなると、軽くなる。装置の改良には限界があるのではないか。

青 山 吐出量が0 kg/分に近づくほど難しくなる。

蜂 屋 播種の精度を上げるより、種子の確保を増した方がよい。

松 井 注意事項としてマニュアルに載せた方がいい。結論はでなくても解決目標として。装置はどこまで改良できるか限度を示せばいい。

蜂 屋 ユーカリはやってみたい。

松 井 ユーカリの場合は、種子の方を大きくしなければならない。

青 山 吐出できればいいが、吐出が難しい。Blower式を今テスト中です。

佐々木 タイで、農業用地の失敗地の植林が問題となっている。大面積ある。もともと湿地林で伐採し水路を開発し、水田としたところ。ピートがなくなり周囲から酸性の水が流れ込み、失敗した。

Melaleuca leucadendra (Kayu Putih)が生えている。天然更新もしている。上から播いてやればうまくいくのではないか。乾性のところにも生える。湿地にも生える。生理的乾性のところに生える。これも使えるのではないか。

蜂 屋 環境悪化地をねらう。

松 井 条件が特殊なところほどやりやすい。

小 沼 佐々木先生のおっしゃるように、あまり地表処理をしない方がいい。あまり酸素を入れない方がいい。また、傾斜20°以上のところは機械を入れるのは無理。侵食も心配だ。ナイジェリアでは平らなところでも侵食している。

堀 江 等高線沿いがいいだろうが難しい。

松 井 斜めにすればいいのではないか。

小 沼 それは可能。地形が複雑な場合そうなるだろう。

青 山 地表処理をすると同時に播いた方が効率的ではないか。

松 井 同時に播いた時の効率を調べてみたい。流域単位で一度テストしてみたい。

いろいろな地表処理で、同時に播いた場合の効率を調べてほしい。

安養寺 飛行機との比較ということですか。

松井 もし、地表処理と同時に播いて能率が上るのなら、それでやればいい。飛行機を使うのはもっと条件が悪いところに使える。草が密生してなくて、障害物があるところなどが飛行機に適する。アラン・アランも密生地は、地表処理をして行う。全面しなくていい。筋耕耘でいい。

久道 機械が入れるのは乾期。種子を播けるのは雨期。時間のズレがある。機械が入った時に種子を播いて発芽できるか、または種子が死なずに雨期までもつか問題がある。

佐々木 岩田小型(MF)式なら少しの雨なら発芽しなくて、多量の雨が降ると発芽するようになるのではないか。

久道 南カリマンタン造林技術センターの話ですと、熱湯処理をしたのは3日置くと使えません。

堀江 土が掘られているところならいいと思うが。

佐々木 1回発芽してすぐに水がうばわれて、また水につかる場合大丈夫だと思う。

堀江 1回水につかって根をだすと、一度乾燥するとダメ。

佐々木 そうではなくて。1日ぐらい水につかってあとすぐ乾燥する場合大丈夫なのではないか。

堀江 熱湯処理をしているからかもしれません。南カリマンタン造林技術センターのSagalaさんが言うには、3日間雨が降らなかつたらダメです。

蜂屋 熱湯処理しないで、自然に落ちた種子は何年ももつのでは。

佐々木 火が入ったら発芽する。

蜂屋 時期をずらす方法があるはずだ。

堀江 土を掘った、掘らないの違いは大きい。発芽する条件は同じだが、発芽したあと土が柔らかい方が根が入る。地表処理できないなら、増量剤を入れて乾燥時に保護をしてやるといいのでは。

久道 地表処理の密度はどの程度がいいか。

小沼 どのくらいの間隔で帯を入れるのか決めてほしい。

松井 地表面の半分をやるとか、 $\frac{1}{4}$ 耕耘するとかテストして効率とできあがる森林を調べたい。

安養寺 地表処理の効率性は地表処理の機械と関連してくる。深く掘るほど工期が下がる。早く走れる機械が欲しい。すると、どの程度まで地表処理をしたらいいか、その機械は

どのような機械にしたらいいか問題となってくる。航空機造林であまり地表処理の試験をしてもしょうがない。

松井 航空機造林ですべてをカバーできない。段階的にやった方がいい。まだ航空機造林の最適地を見つけていない。基地も作れない、道路がまったくないといたところの広い草原地帯などではないか。

小沼 ファームトラクターでは傾斜10°ぐらいになると等高線沿いは難しい。削っていかなければならない。どの程度まで地表処理をやっていいか。注文してくれたら機械を選べばいい。

佐々木 現地の植林は3m×2mで行っている。もし2m×2mで1本生存すれば、直播でもあとで間伐が必要となってくる。

蜂屋 でてくる頻度が問題だ。平均すれば1本/haでも実際はかたよるのではないか。すると、面積がより必要となる。最低本数は無駄でも上げた方がいい。どのくらいの裸地でがまんするかが問題だ。

久道 苗畑でやった結果では、どろのたまったところに多くでてくる。傾斜地試験ではまだ傾向がでてきていない。

佐々木 耕耘すればそういった問題も解決するだろう。

蜂屋 耕耘した場合、そこに集中させるからその残存率が問題となってくる。

佐々木 倍ぐらいまいても、こちらの方が安いのではないか、増やして播いてみたい。

蜂屋 発芽処理しないで播いても2年目ぐらいにでるのではないか。

佐々木 種子を傷つける方法はいいと思う。

蜂屋 ただ2%しか発芽しないので、もっと効率よくでる方法はないか。種子自身の問題か。

佐々木 天然更新の場合は1%もいかないのではないか。

蜂屋 火が入ってアカシアの種子が一斉に発芽するという話がある。

伏見 前処理をしなくて種子を播いて自然に火が入るのを待つ方法もある。

宇津木 火が入ったら枯れるか。

佐々木 1年目ぐらいなら枯れる。直径10cmぐらいになれば大丈夫。ただその部分がくさるのであとで材が丸くならない。

青山 単位面積当たりどのくらい播いたらいいか。

久道 発芽率がはっきりしてからです。今年の11月ぐらいにははっきりすると思います。

佐々木 次の試験はしないのですか。

久 道 流域単位ぐらいに広げて地表処理の試験をした方がいいのではとの提案はしている。

佐々木 アラン・アランのところに地表処理をしないで播種量を多くして播いてうまくいくのならそれはそれで一つの技術となる。

戸 水 流域単位ぐらいの試験規模への移行についての検討する上で、現在の基礎調査というかたちではあまり大規模にできない。次のステップをやるとするとプロジェクト協力が開発調査となる。性格的にはプロジェクト協力にした方がいいのではないかと思っている。基礎調査としては今の規模より少し大き目までできるが、流域単位はできない。今の試験結果がでた段階で、次のステージで実際に飛行機をとばしてみるということになる。

安養寺 プロ技協とすると要請ベースですか。

戸 水 インドネシアが正式に要請するというかたちとなる。それからプロ技協が開調かということになる。

佐々木 その前にもう1ステップ欲しい。まだリスクが高い。

戸 水 そのへんを検討してほしい。

佐々木 ぜひ実際にやってみたい。種子をもっと播いてみるとかやってみたい試験も残っている。

松 井 どこまで地表処理を簡略化できるか試験したい。また、最初に播いた種子、特に未処理区のデータを継続して観察する必要がある。

佐々木 なるべくなら何もしないで播きたい。

久 道 もう1年すると3年。直播きした場合のマンギウムムのデータとして貴重である。

松 井 もう少し規模を大きくしてみたい。アラン・アランとの競争について、どのくらいなら可能なのか知りたい。まず、播いてしまって状況に応じてデータをとるという方法でいいのではないか。

蜂 屋 現地のアラン・アランの生育状態はそんなに変化がないようだ。

佐々木 アラン・アランの高さは1 mぐらいですか。

伏 見 1 mもないです。

佐々木 するとそんなに土はよくないですね。いいところでは2 mぐらいになります。

松 井 航空機造林に限度がある。アラン・アランが2 mにもなるところは産業造林でやった方がいい。

伏 見 ランタウの試験林は背たけぐらいあり、密である。自然に放っておいて回復する

のではないか。

佐々木 そういうところは普通に木を植えられる。

安養寺 そういうところは産業造林用ですね。

蜂 屋 そういうところは生産が高いです。

佐々木 だからアラン・アランが疎のところは航空機造林に適するのではないか。

蜂 屋 アラン・アランの低く疎のところなら、なんとかいけそうということですね。

松 井 それを見きわめたい。

安養寺 1プロット25㎡でやったが、少し離れるとよかったり悪かったりする。

佐々木 そういう意味で、土壤屋さんに見てほしい。

松 井 あとからの方がいいのではないか。土壤だけでなく、いろいろな面であとから見てみたい。

蜂 屋 今のシステムでも、もう少し広くできるんですよ。

松 井 マニュアルについてはどうですか。

今日の会議資料をそれぞれ専門のところを読んでもらって、意見をお願いします。

マニュアルですから、ヌケがないように、解答がなくてもいざという時に参考になるように。注意事項とかとしてのせること。本マニュアルができるまでの暫定マニュアルです。

久 道 アラン・アランでもできる場所はどのようにさがしたらいいか。

松 井 面積がまとまっていて、疎のようなところですよ。

久 道 ランドサットでさがす場合ですが。

松 井 アラン・アランの広い地域は、地上調査をやればある程度わかるはずだ。

また、季節林地帯がわかりやすいですね。

蜂 屋 今は降雨林地帯ですが、さらに季節林的なところ、半乾燥地に広げるか。そうすると、樹種の検討はどうなるか。

アラン・アランで、アカシアマンギュームの組合せなら大丈夫だか。かなり条件が変わるとこれぐらいの基礎調査が必要になる。

松 井 ある程度根が伸びないと、乾期にまいってしまう。

蜂 屋 サバンナ地帯だと、草本の播種から始めて段々木本を増やすという方法ならやれそう。

佐々木 インドではサバンナの場合、下に草が生えない方がいいらしい。

小 沼 中国では、砂漠に近いところで草の種子と混ぜてやっています。福建の場合、マ

ツですね。

松 井 種子をまいて、どのくらいの乾燥期まで生き延びられるのか。

蜂 屋 研究レベルとなり、各国の研究機関との協力が必要だ。

松 井 ジャワ島の東の方に半乾燥地用の候補地があるように思う。

安養寺 ヌサ・テンガラの場合、雨期に雨はけっこうある。年間 700mm、標高が高くなるとふえる。乾期と雨期がはっきりしており、年間降雨量のほとんどが雨期に降る。

松 井 航空機造林の候補地は多い。

蜂 屋 緑化造林としては、このような地域はいい。ジャワ島は土地所有が複雑な上、森林と農地が接しているのでダメ。

佐々木 ジャワ島は肥よくだから、ほっておいても何とかなる。カリマンタンとスマトラですね。

井 上 無処理（前処理）なしで、試験をしてみたい。アカシア類もです。熱くなって自然にはじけるかもしれない。

佐々木 そうすると黒目の種子がいいですね。

松 井 今回はどういう処理ですか。

久 道 南カリマンタンは熱湯処理ですね。

佐々木 岩田式小型（MF）なら、水を使わなくていい。機械処理だけで、傷つけるものでいい。

松 井 実用的なことを考えて、無処理がいい。今度は、いつ行きますか。

戸 水 予算次第ですね。

安養寺 予算が少なくても効率的にできる方法があると思う。

久 道 今まで現地に行ったのが雨期だから、今度は乾期も見てみたいです。また、データが積み重なり現地で技術的議論ができるようになってきた。現地も、いろいろな問題点をもって観察してくれる。今後マニュアルについても、アラン・アランとの関係についてもできるだけ頻度高く行って、現地を見てこれるといいと思う。

松井先生から御指摘のあった1ヶ月以内の種子の動態についても、今後観察したい。

安養寺 いろいろと御検討いただきましてありがとうございました。本日はどうもありがとうございました。

4. 会 議 資 料

- (1) 第1回委員会資料（抜粋）
- (2) 第2回委員会資料（抜粋）

— 第 1 回委員会資料 —
(抜 粋)

1. 今後の進め方	26
2. 平成3年度業務について	28
2-1 業務内容	28
2-2 業務スケジュール	30
3. 現地調査について	31
3-1 一次調査	31
3-2 二次調査	33
4. マニュアル作成について	35
4-1 具体的な進め方	36
4-2 平成3年度ドラフトマニュアルⅡの作成	39

1 今後の進め方

熱帯地域を中心に急速に拡がりつつある裸地、草地等の荒廃地に対し、早急に森林性を回復する環境造林の推進にあたっては効率的にしかも普及性のある大規模森林回復技術の開発が重要な課題となった。

大規模森林回復技術調査は、各試験を行い、それらから得られる個別の具体的なデータ等をもとに技術の体系化を図りマニュアルを作成することである。

昭和63年度から始まった大規模森林回復技術調査は平成2年度までに現地試験、各種データの収集、分析・検討を行いこれらを集積し総括的にとりまとめドラフトマニュアルⅠを設定した。

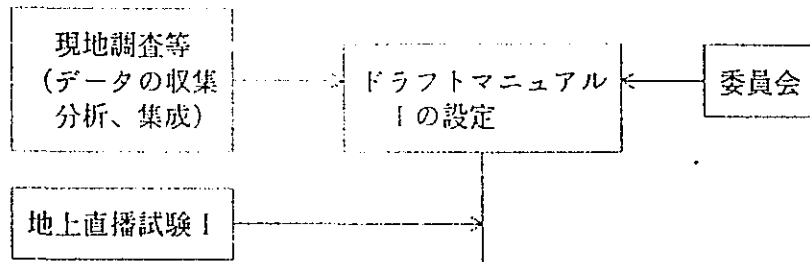
このドラフトマニュアルを直ちに、事業化に適用するには、地上直播試験等の現地における試験結果が乏しい等、リスクが大きすぎると考えられ、引き続き現地調査等を実施し、技術面、施行面において検討を深めることが必要である。

以上の考え方にもとづき、平成3年度以降は次の調査業務を実施する。

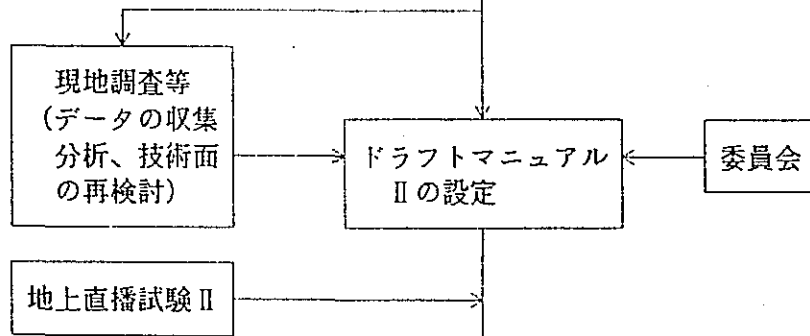
- (1) 平成3年度はドラフトマニュアルⅠを技術面での再検討を行い、ドラフトマニュアルⅡを作成する。また、平成2年度に実施した地上直播試験（以下地上直播試験Ⅰという）の継続を行うとともに、また、試験の規模を拡げ、現地傾斜地を対象とする地上直播試験（以下地上直播試験Ⅱという）を実施する。
- (2) 平成4年度は地上直播試験の結果のまとめとマニュアルとして具備すべき施行面に重点を置いたドラフトマニュアルⅢの作成を行う。
- (3) 平成4年度までの試験結果により、本技術の有効性が確認されたならば、次に段階として事業規模の施業試験の実施並びに大規模森林回復マニュアルの作成につき、検討を行う。

以上の考えをフローに示すとつぎのとおりである。

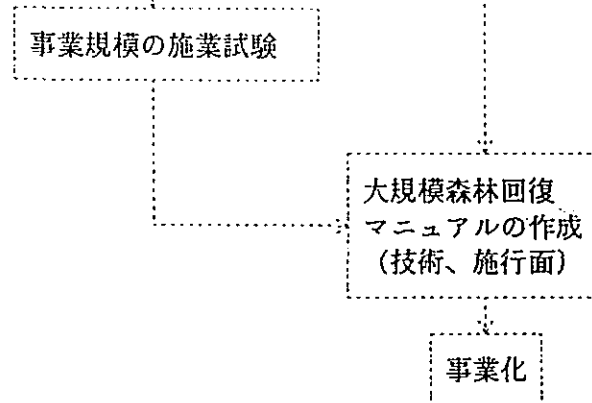
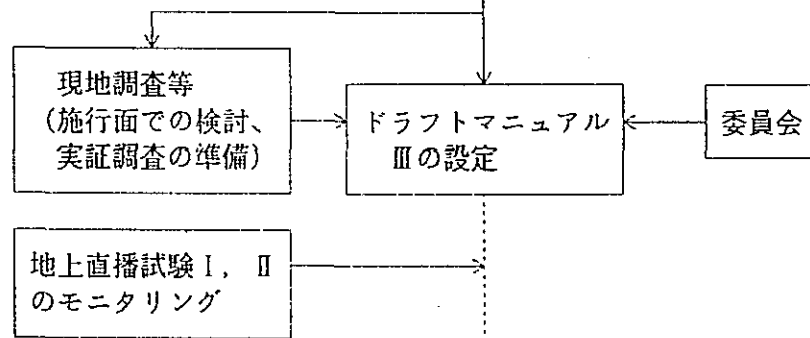
平成2年度まで



平成3年度



平成4年度



(今後の検討課題)

2 平成3年度業務について

2-1 業務内容

2-1-1 委員会等運営業務

(1) 委員会運営

① 内容

- ・マニュアルの内容の検討
- ・大規模森林回復技術の確立に係る諸事項の検討
- ・現地調査に係る事項の検討

② 委員会の構成

③ 委員会開催・・・2回（現地二次調査前、ドラフトマニュアルⅡの原稿段階）

(2) 地上直播試験Ⅰ（平成2年度分）とりまとめ

(3) ドラフトマニュアルⅡとりまとめ

2-1-2 現地調査

本年度の調査業務調査は次のとおりである。

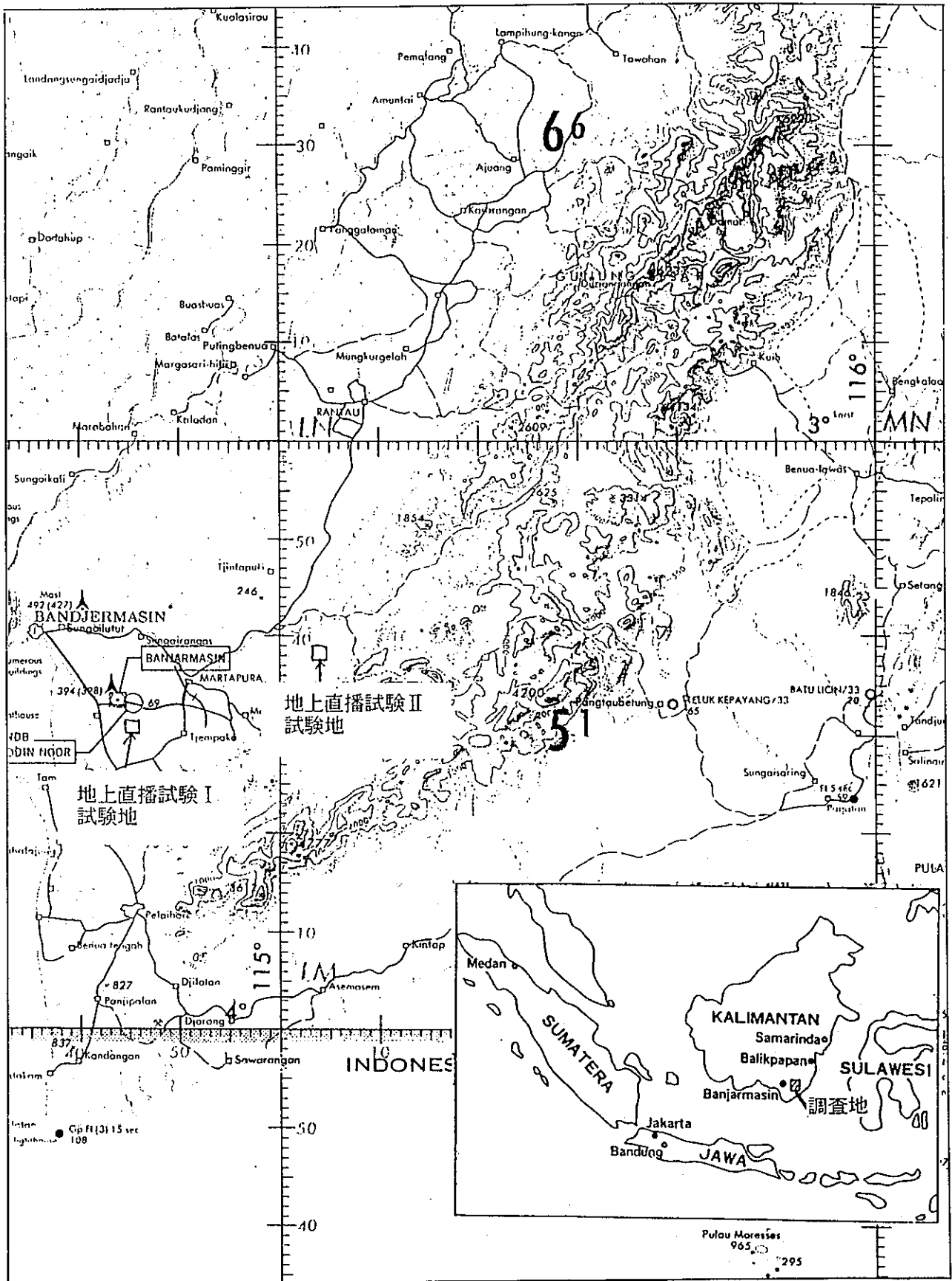
(1) 一次調査

地上直播試験Ⅰの継続と地上直播試験Ⅱの実施のための準備作業
インドネシア側との試験業務の打合せ

(2) 二次調査

地上直播試験Ⅱの実施及びマニュアル作成に必要なデータの収集
インドネシア側への試験業務の委託

2 現地調査位置図



2-2 業務スケジュール

項目	年月	'91		'92		
		11	12	1	2	3
1 委員会運営等業務						
(1) 委員会開催			□		□	
(2) 地上直播試験Ⅰ (平成2年分) とりまとめ		□				
(3) ドラフトマニュアルⅡ とりまとめ		□				
2 現地調査						
(1) 一次調査 (地上直播試験Ⅰの継続)		□				
(2) 二次調査 (地上直播試験Ⅱの開始、資料収集)			□			

3 現地調査について

1989年以来、インドネシア林業省の協力により、現地基礎調査を実施し、マニュアルの作成のための各種資料を収集してきた。

特に昨年度は南カリマンタン造林技術センターにおいて地上直播試験Ⅰを実施し、コート効果、地表処理効果等についてある程度の知見を得ることができた。

本年度は昨年度の地上直播試験Ⅰのデータ収集を引き続き行い、新規試験としてアラン・アラン草原の分布する現地での地上直播試験Ⅱ及びマニュアル作成に係る資料収集を実施する。

3-1 一次調査

(1) 地上直播試験Ⅰ

平成2年11月に開始した地上直播試験について播種後1年を経過した生存木の生育状況を調べた。

この試験は、生存木の生長特性及び生存経過を調べるために、さらに継続する。

① 生存木の生長及び分布状況

- ・ 乾期における稚樹の生育状況
- ・ 生存木の分布状況
- ・ 生存木の生育環境

② 試験の継続

- ・ 二年目の稚樹の生育

③ アラン・アランの生育状況

(2) 地上直播試験Ⅱの準備

新規に地上直播試験Ⅱを実施するための準備作業として、試験地の確定、試験用種子の調達、地表処理機械の確認等を実施した。

① 試験地の概略調査

- ・ 試験地の確定
- ・ 試験地の概略設計

② 試験用種子の状況

- ・ 調達方法

- ・品質状況
- ③ 地表処理機械の準備
 - ・機種
 - ・稼働性

[インドネシア側との打合せ]

種子加工等試験の継続及び地上直播試験Ⅱの準備について打ち合わせるとともに地上直播試験Ⅰの中間結果を報告した。

3-2 二次調査

一次調査で作成した試験の概略設計に基づき、試験地の設定、地表処理、播種を実施するとともにマニュアル作成に必要な各種資料の収集を行う。

各種資料の収集は林業省及び南カリマンタン州の関係機関において実施する。

調査は平成3年12月10日から15日間の予定で実施する。

(1) 地上直播試験Ⅱの実施

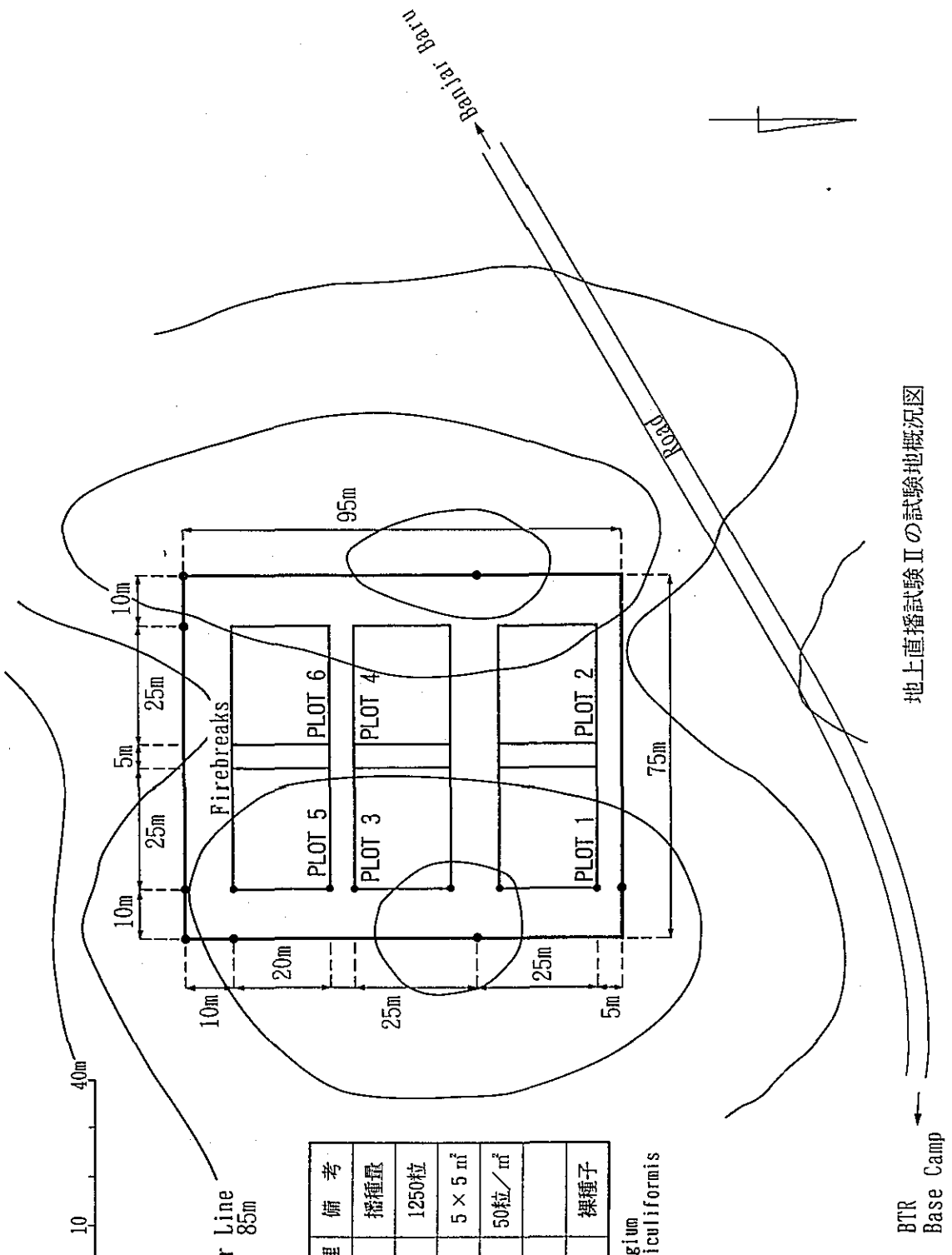
- a. 試験地設定
 - b. 地表処理
 - c. 播種
- } 調査団と BTRが実施
- d. 測定
 - e. 維持管理
 - f. データの整理と発送
- } BTRが実施

(2) 資料収集

- a. 樹種
 - ・郷土樹種
 - ・外来樹種
- b. 地表処理機械
 - ・機種
 - ・保有台数
- c. 森林保護
 - ・気象害
 - ・病虫害・鳥獣害

〔インドネシア側への委託〕

地上直播試験Ⅱを委託し、試験地設定等について打合せ、試験の円滑を図る。



プロット番号	樹種	地表処理	備考
1	A. m	無処理	播種量
2	A. a	無処理	1250粒
3	A. m	R. V	5 × 5 m ²
4	A. a	R. V	50粒/m ²
5	A. m	D. P	
6	A. a	D. P	裸種子

A. m : *Acacia mangium*
 A. a : *Acacia auriculiformis*
 R. V : Rotavator
 D. P : Disk plow

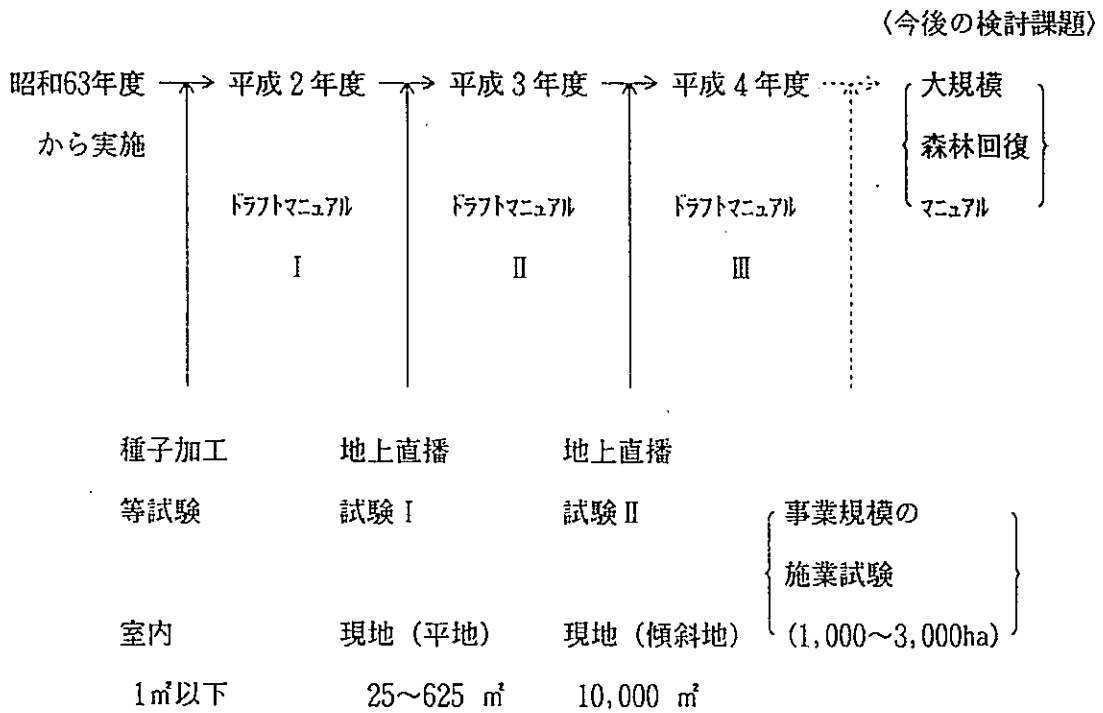
地上直播試験Ⅱの試験地概況図

BTR
Base Camp

4 マニュアル作成について

環境造林の推進のための事業化に向けて、技術面、施行面を含めて体系化された大規模森林回復マニュアルの作成を最終目標とする。

マニュアル作成と各試験との関連は次のような流れになる。



4-1 具体的な進め方

昨年度の委員会では、昭和63年度及び平成元年度の調査結果を基に主として、マニュアルの構成、考え方について整理し、ドラフトマニュアルⅠを作成した。

平成3年度は主として樹種の選定、散布装置等の計画、設計に関する事項に重点をおき、主に技術面での再検討を行い、ドラフトマニュアルⅡを作成する。

平成4年度は設計、施行に重点をおき、技術面に施行面をあわせたドラフトマニュアルⅢを作成する。

これらドラフトマニュアルは委員会での検討を経て作成することとする。

次に、平成2年度から平成4年度にかけてのドラフトマニュアルに係る内容の概略を年度別に示す。

マニキュアル作成の流れ

大項目	中項目	小項目	ドラフトマニキュアル I (H2)	ドラフトマニキュアル II (H3)	ドラフトマニキュアル III (H4)
計画・調査	対象地域の検討		・選定条件、予備調査		
		社会・経済条件	・土地利用等の状況調査の必要性 ・移動耕作の実態調査の必要性		・地域住民・土地利用の実態調査法
	画像処理		・データ利用 ・航空写真の利用		・ランドリットによる対象地の選定 ・アラン・アランの分布
		造林立地区分	・判定項目の概要 (地上直播試験 I)		・適地判定基準の作成 アラン・アランの疎密による判定 [地表処理の可否 造林目標の設定手法 (環境・産業造林) (地上直播試験 II)]
	航空機利用	樹種の選定	・大まかな樹種のリストアップ ・外来樹種主体	・熱帯降雨林地帯における選定基準 ・インドネシアにおける環境条件の異なり(タイ・フィリピン) ・他の熱帯地域	
		地植え	・一般的な考え、樹種	・機材の種類及び比較、工程概要 (地上直播試験 I)	・地表処理(処理方法、樹種区分) (地上直播試験 II)
		散布装置	・機種別散布装置の概要	・散布装置の種類及び比較	・散布精度 ・散布方法
		造林作業計画	・基本的考え方 ・作業スケジュール		・作業手順の設定
	準備作業	種子	調達	・購入、輸入の概要	・代表的樹種についての調達
			精選	・精選の種類と方法	・代表的樹種の精選方法 ・ユーカーリ精選の検討

大項目	中項目	小項目	ドラフトマニュアル I (H2)	ドラフトマニュアル II (H3)	ドラフトマニュアル III (H4)
準備作業	種子	発芽促進方法	<ul style="list-style-type: none"> 促進方法と適用樹種の概要 (発芽前処理試験) 	<ul style="list-style-type: none"> 代表的樹種の促進方法 前処理試験の結果 	
	種子加工	コ-ライジング加工技術	<ul style="list-style-type: none"> 平成元年の加工技術試験の結果 (地上直播試験 I) 	<ul style="list-style-type: none"> 地上直播試験 I の結果 	
		コ-ライジング種子の貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> 農業分野での成果 (保存性試験) 	<ul style="list-style-type: none"> 保存性試験の結果 	
	地捨て		<ul style="list-style-type: none"> 散布のための準備に関する事項 		
航空種子散布	飛行準備		<ul style="list-style-type: none"> 諸手続、配置、要員等についての概要 		<ul style="list-style-type: none"> 地形図の入手及び飛行に係る諸手続
			<ul style="list-style-type: none"> 実施における基本事項 		
	維持管理		<ul style="list-style-type: none"> 保育の必要性 監査、検査の一般事項 		
	保護	気象	<ul style="list-style-type: none"> 気象害の因子 	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア及び熱帯地域についての事例 	
維持管理		病虫獣害	<ul style="list-style-type: none"> 病虫獣害の一般概要 	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア及び熱帯地域についての事例 特に種子、稚樹、成木について区分する。 	
	地域対策		<ul style="list-style-type: none"> 山火事対策の必要性 		<ul style="list-style-type: none"> 地域住民への普及方法

4-2 平成3年度ドラフトマニュアルⅡの作成

ドラフトマニュアルⅡは、計画、設計を重点とする技術的項目について、これまでの試験結果、既往文献及び現地調査の結果に基づき次表の内容のものを作成する。

平成3年度 ドラフトマニュアルIIの作成

大項目	中項目	小項目	内 容	方 法 等
計画、調査	造林計画	樹種の選定	<ul style="list-style-type: none"> 熱帯降雨林地帯における選定基準 インドネシアにおける環境条件の異なるところの選定 他の熱帯地域(タイ・フィリピン) 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献により、選定のための各種因子を検討し、選定基準を作成する。
		地植え	<ul style="list-style-type: none"> 機材の種類及び比較工程概要(地上直播試験Ⅱ) 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献によりインドネシアにおける機種及びアタッチメント等について調べる。
準備作業	種子	散布装置	<ul style="list-style-type: none"> 散布装置の種類及び比較 	<ul style="list-style-type: none"> 既往の文献により、種子の大きさ、形状に応じた措置の比較検討を行う。
		調達	<ul style="list-style-type: none"> 代表的樹種についての調達 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献により、調達の可能性を調べ、その方法についてまとめ
維持管理	種子加工	精選	<ul style="list-style-type: none"> 代表的樹種の精選方法 ユーカーリ精選の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献により調べる。 ユーカーリの精選の必要性について技術的に検討し、その可否についてまとめ
		発芽促進方法	<ul style="list-style-type: none"> 代表的樹種の発芽方法 前処理試験の結果 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献により調べまとめ 前処理試験の結果をとりまとめ
維持管理	種子加工	コティン加工技術	<ul style="list-style-type: none"> 地上直播試験Ⅰの結果 	<ul style="list-style-type: none"> 地上直播試験Ⅰ(平成2年度分)の結果からコティン加工技術についてまとめ
		コティン加工技術の貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> 保存性試験の結果 	<ul style="list-style-type: none"> 保存性試験の結果からコティン加工技術の貯蔵効果についてまとめ
維持管理	保護	気象害	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア及び熱帯地域についての事例。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献等により気象害の実態について調べ、それぞれの対応策をまとめ
		病虫害害	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア及び熱帯地域についての事例。 特に、種子、稚樹、成木について区分する。 	<ul style="list-style-type: none"> 資料収集及び既往の文献等により病虫害の実態について調べ、それぞれの対応策をまとめ
全体とりまとめ			全体調整、次年度に向けての課題	<ul style="list-style-type: none"> 技術面、施行面

— 第 2 回委員会資料 —
(抜 粋)

1. 現地調査の概要	42
2. ドラフトマニュアルⅡの概要	44

1 現地調査の概要

1989年以来、インドネシア林業省の協力により、現地基礎調査を実施し、マニュアル作成のための各種資料を収集してきた。

特に昨年度は、インドネシア国南カリマンタン州南カリマンタン造林技術センター（以下、BTRという）の苗畑周辺において、アカシア類を用いて、手播きによる小規模な直播き試験（以下「地上直播試験Ⅰ」という）を実施し、コート効果、地表処理効果等について、ある程度の知見を得ることができた。

本年度は昨年度の地上直播試験Ⅰのデータ収集を引き続き行うとともに同試験地と隣接したところにユーカリ類の直播試験を追加した。さらに、地上直播試験Ⅰの規模を拡げ、山地における新規の地上直播試験（以下「地上直播試験Ⅱ」という）を実施した。

(1) 一次調査

平成3年11月11日から11月20日の10日間にわたり、次の調査を実施した。

- ① 平成2年11月に開始した地上直播試験Ⅰについて、播種後1年を経過した生存木の生育状況を調べた。
- ② 本年度、新規に地上直播試験Ⅱを実施するための準備作業としてインドネシア側と試験地の確定のための協議を行い、試験用種子の調達の可能性及び地表処理機械等の実態について調査を行った。
- ③ 地上直播試験Ⅰの継続及び地上直播試験Ⅱの実施についてインドネシア側と打合せを行い、協力の同意を得た。

(2) 二次調査

平成3年12月10日から12月24日の15日間にわたり、次の調査を実施した。

- ① 一次調査の結果に基づき、ユーカリ類の追加試験及び地上直播試験Ⅱについて、試験地の設定、地表処理及び播種を行うとともに、マニュアル作成に必要な各種資料を収集した。
- ② ユーカリ2種 (*E. alba* , *E. europophylla*) を用い、播種を行い、試験を開始した。

- ③ 地上直播試験Ⅱは、南カリマンタン州リアムキワにあるBTRの試験林に隣接した地点に試験地を設定し、2種の地表処理、アカシア2種 (A. mangium, A. auriculiformis) を用い、1年間の経過観察を実施することとなった。
- ④ インドネシア林業省及び南カリマンタン造林技術センターにおいて、樹種、地表処理機械、保護に関する資料の収集を行った。

2 ドラフトマニュアルⅡについて

大項目	中項目	小項目	課題	概要
計画・調査	造林計画	樹種の選定	(1)熱帯降雨地帯における選定基準 —インドネシアを中心に—	①航空機造林における樹種選定条件をドラフトマニュアルIで述べた選定条件を基に検討を行った。 1) 厳しい地域の条件に耐えられる。(地味、気象、競合) … 耐陰、耐乾 2) 種子量が多い。 … 少、中、多 (調達可能性も加える。) 3) 初期成長が早い。 … 遅、中、早 4) 種子の長期貯蔵が可能 … 短、中、長 5) 装置を用いた散布に値する … 大粒、中粒、小粒 6) 天然更新及び萌芽更新の容易なもの … 易、中、難 ②現地調査で収集したインドネシアの造林樹種7種について、上記①の選定条件にあてはめ、航空機造林用樹種を検討した。
			(2)造林立地区分について	適地区分の実用的基準として次の3つの項目を考え、選定基準に算することとした。 1) 土壌水分—乾、適潤、湿 2) 土性—砂質、ローム質、粘土質 3) 地形—厩地、平坦地、斜面下部、斜面上部、尾根
			(3)他の熱帯地域について	タイ、フィリピンにおいて、人工造林に使用されている樹種をリストアップし、(1)の樹種選定基準に当てはめて活用する。
	地植え		機材の種類及び比較、 工程概要	①インドネシアにおける作業別、地表処理機材の種類を把握した。 ②機械による地表処理法としては可能な限り簡素化した方法を選択するが、この場合土壌侵食、現地にある機械の利用については十分留意する。 ③工程については、インドネシアの資料からの概要は把握できるが、現地に適応したのとなると、現地試験による詳細な調査が必要である。
	航空機利用	散布装置	散布装置の種類及び比較	①インドネシアで入手した資料に基づき、種子の大きさを次の3つに区分し、検討した。 1) 小粒 2) 中粒 3) 大粒

大項目	中項目	小項目	課題	概要
計画・調査	航空機利用	散布装置	散布装置の種類及び比較	<p>②散布装置には、大きく液剤散布用、粒剤散布用、微粒剤散布用、粉剤散布用の4タイプがあり、航空機造林においては粒剤散布装置が現在、我が国で用いられている散布装置の利用が可能と考えられる。</p> <p>③ユーカーリ類などの微粒の種子については、粉剤散布装置の利用も考えられるが、これまで我が国においては小型機のみを用いられており、散布装置の改良の検討が必要である。</p>
準備作業	種子	選達	代表的樹種についての選達	<p>①選達の容易なものについて、自給購入及び輸入の調査方法についてまとめた。</p> <p>②自給の場合、林業省ないし種子生産センターを通じ行い、購入は林業省登録会社ないし地元から直接行う。</p> <p>③輸入については、インドネシア林業種苗法に基づき、輸出入に関する規則に従う。</p> <p>現在のところ、アカシア類、ユーカーリ類については、オーストラリアにある種子センターが注文先となる。</p>
		精選	(1)代表的樹種の精選方法	<p>①ふるい分け…<i>Alcacia mangium</i> <i>Anthocephalus cadamba</i></p> <p>②乾燥・混入…<i>Eucalyptus urophylla</i> <i>Paraserientes falcataria</i></p>
			(2)ユーカーリ精選の検討	<p>①<i>E. cloeziana</i> 及び <i>Monocalyptus</i> spp. を除き、樹種により夾雑物(Chaff) と種子の重さ、大きさ、形状は異なる。</p> <p>②平成元年度に用いた <i>E. camaldulensis</i>, <i>E. globulus</i>, <i>E. grandis</i> のうち種子の微小な <i>E. globulus</i> を除きふるい選が可能であった。</p> <p>③精選の方法については、ふるい選(Seiving)、風選(Air blowing)、重力選(Specific gravity separator)がありオーストラリアで実用化されている。</p>
		発芽促進方法	(1)代表的樹種の促進方法	発芽処理には、低温湿層処理、薬品処理、浸水処理等があるが、インドネシアにおけるアカシア類、アルビジア等は熱湯処理が一般に行われている。
			(2)前処理試験の結果	<p>①平成2年度の岩田式小型(NF)葉菱皮剥線の実験結果がある。</p> <p>②本機では1時間に200～300kgの処理が可能である。</p>
	種子加工	ユアニング加工技術	地上直置試験Iの結果	ユーカーリ種子と探種子との生存及び生長の差は見られなかった。

大項目	中項目	小項目	課題	概要
準備作業	種子加工	コウヤク種子の貯蔵	保存性試験の結果	平成5年度に加工した5種について、発芽試験を行い、カビの発生に注意するならば1年間の貯蔵が可能であることがわかった。
維持管理	保護	気象害	インドネシア及び熱帯地域についての事例	①インドネシアにおいては、Eucalyptus、A. mangiumについて風による幹折れが報告されている。 ②サイクロンの通過地点が最も危険であり、病害虫の被害木、過密な林分がその対象となる。
		病虫被害		①病害 a. 種子、稚樹段階における報告はないが苗畑における被害と対策はインドネシア及びマレーシアにおいてなされている。(苗立枯れ病、自縊病) b. 成木段階では、インドネシアでは菌害があるが僅かである。A. mangiumに限定するとマレーシアにおいて詳細な調査報告がある。 ②虫害 a. 苗畑においては根切虫を食害性、穿孔性害虫などがある。 b. インドネシアにおいてはA. mangium のバクタ、ピンホール等の被害が報告されている。 c. マレーシアにおいてはA. mangiumの虫害について詳しい報告があり、その対策についても述べられている
次年度に向けての課題			(1)技術面	①樹種、種子… <ul style="list-style-type: none"> ・ 利用し得る樹種 ・ 必要かつ十分な播種量 ・ 混播の可能性 ・ 適正な播種時期 ②地表処理 … <ul style="list-style-type: none"> ・ 地表処理の方法、密度 ・ 地表処理別の土砂移動量 ・ 地表処理の適期 ・ 地表処理の工程把握 ③散布装置 … <ul style="list-style-type: none"> ・ 微粒子用の検討 ④地域の状況… <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域住民、土地利用の実態調査法 ⑤適地判定基準… <ul style="list-style-type: none"> ・ アランアランの分布等 ⑥造林作業計画… <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業手順の設定 (モデル計画)

大項目	中項目	小項目	課題	概要
次年度に向けての課題			(1)技術面	①地上直播試験… 1 流域単位規模の拡大 ・取試験 (I、II) の経過観察
			(2)施工面	①種子… ・輸入に関する手続き ・種子確保のシステムづくり ②飛行準備… 本準備に係る諸手続き ・散布装置の持ち込み ③地域住民… 山火事 ・普及方法

